

PROCEEDING



Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro



**Pola Kerjasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK)
dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
Dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK
Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa**

Yogyakarta, 22 November 2014



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

DAFTAR ISI

| | | |
|----|--|-----|
| | | hal |
| 1 | LAMPU HEMAT ENERGI BERBAHAN BAKU LIMBAH (LHE BBL) SEBAGAI UPAYA MENGURANGI PENGANGGURAN LULUSAN SMK Zamtinah, M.Pd., Herlambang Sigit Pramono, S.T. M.Cs, Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T. | 1 |
| 2 | PENINGKATAN PENCAPAIAN KOMPETENSI MAHASISWA PADA MATA KULIAH ANALISIS SISTEM TENAGA LISTRIK MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS <i>LESSON STUDY</i> Drs. Sukir, M.T., Soeharto, Ed.D, Nurhening Yuniarti, M.T. | 11 |
| 3 | KARAKTERISTIK PENGEMBANGAN PROFESIONALISME BERKELANJUTAN GURU SMK TEKNIK AUDIO VIDEO Sri Waluyanti | 22 |
| 4 | PENGEMBANGAN <i>RECOGNITION OF WORK EXPERIENCE AND LEARNING OUTCOME</i>: SEBUAH MODEL HIPOTETIK BERBASIS KAJIAN DARI BERBAGAI NEGARA Zamtinah | 30 |
| 5 | SISTEM KENDALI PID JARAK JAUH ROBOT MANIPULATOR MENGGUNAKAN JARINGAN <i>INTERNET</i> BERBASIS <i>MATLAB</i> M. Khairudin | 36 |
| 6 | PERFORMANSI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK YOGYAKARTA K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes | 42 |
| 7 | PEMBUATAN RANGKAIAN SENSOR SUHU MENGGUNAKAN <i>THERMOELECTRIC COOLER</i> BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI MODUL PRAKTEK MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T., Hartoyo, M.Pd., M.T. | 50 |
| 8 | PENINGKATAN KOMPETENSI PADA MATA KULIAH PRAKTIK KENDALI TERPROGRAM MAHASISWA D3 TEKNIK ELEKTRO FT UNY BERBANTUKAN SOFTWARE <i>FLUIDSIM</i> Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng., Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. | 60 |
| 9 | PENGEMBANGAN SISTEM TELEMETRI ANTARA <i>PAYLOAD</i> ROKET DAN <i>GROUND SEGMENT</i> Didik Hariyanto, Sigit Yatmono, Ariadie Chandra Nugraha | 73 |
| 10 | PEMBIAYAAN DALAM PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TEKNIK DAN KEJURUAN Agus Budiman | 81 |

| | | |
|----|--|-----|
| 11 | EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN <i>INQUIRY BASED LEARNING</i> (IBL) TERHADAP PENGUASAAN KOMPETENSI PADA MATA PELAJARAN DASAR-DASAR KELISTRIKAN DI SMK TAMAN KARYA MADYA KEBUMEN | 89 |
| | Bonggo Pramono, Didik Hariyanto, M.T | |
| 12 | METODE <i>EDUTAINMENT</i> DALAM PELATIHAN | 98 |
| | Yudi Andriyaningtiyas, Rahmatul Irfan | |
| 13 | PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO PADA MATA KULIAH RANGKAIAN LISTRIK MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PORTOFOLIO | 107 |
| | Edy Supriyadi, Setya Utama, Sunyoto | |
| 14 | PEMAHAMAN PARA GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA TERHADAP KURIKULUM 2013 | 117 |
| | Hartoyo, M.Pd., M.T. | |
| 15 | KEEFEKTIFAN <i>PROJECT BASED LEARNING</i> UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI PENGUKURAN KOMPONEN ELEKTRONIK DI SMK NEGERI PLERET | 127 |
| | Rahman Dwi Saputro, Didik Hariyanto, M.T | |
| 16 | PENGUASAAN KOMPETENSI MEMBUAT RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>GROUP INVESTIGATION</i> BAGI SISWA KELAS XI PAKET KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK SMKN 1 PUNDONG | 143 |
| | Widiastuti | |
| 17 | PERANCANGAN SISTEM KENDALI MOTOR SERVO BERBASIS ARDUINO DAN LABVIEW SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH KENDALI DIGITAL | 151 |
| | Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.,M.T., Sigit Yatmono M.T. | |
| 18 | PENGEMBANGAN BATIK BERMOTIF KELISTRIKAN MELALUI KOLABORASI PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN PENERAPAN KONSEP DASAR LISTRIK ELEKTRONIKA DAN MUATAN LOKAL BATIK DI KELAS X PAKET KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK SMKN 1 PUNDONG | 158 |
| | Sapto Budiyono, S.Pd | |
| 19 | PENDIDIKAN KARAKTER SEBAGAI PILAR PENDIDIKAN KEJURUAN DALAM MENYIAPKAN GENERASI EMAS | 166 |
| | Nurhening Yuniarti, M.T | |
| 20 | PERAN REKRUITMEN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS INPUT PENDIDIKAN CALON GURU KEJURUAN | 174 |
| | Lutfiyah Hidayati | |

| | | |
|----|---|-----|
| 21 | HAK DAN KEWAJIBAN SEKOLAH/PROGRAM KEAHLIAN MENGHADAPI PROSES AKREDITASI | 182 |
| | Fauzia, M.A. | |
| 22 | PEMBINAAN AKREDITASI SMK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO YANG BERLATAR BELAKANG PONDOK PESANTREN | 187 |
| | Soeharto, Ed.D. | |
| 23 | SISTEM PENILAIAN HASIL BELAJAR PADA BIDANG KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRO | 193 |
| | Nur Kholis, M.Pd., Ari Sapto Nugroho | |
| 24 | PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI NILAI KULIAH UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO TERHADAP MAHASISWA | 202 |
| | Deny Budi Hertanto, Ariadie Chandra Nugraha | |
| 25 | KEMAMPUAN MERENCANA PEMBELAJARAN BERDASAR KURIKULUM 2013 GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA | 207 |
| | Hartoyo, Nur Kholis, dan Muhamad Ali | |
| 26 | MODEL STRUKTURAL PENGARUH <i>SOFT-HARD</i> <i>QUALITY MANAGEMENT</i> TERHADAP KINERJA ORGANISASI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN | 214 |
| | Dr. Giri Wiyono, M.T. | |

Keefektifan *Project Based Learning* untuk Peningkatan Kompetensi Pengukuran Komponen Elektronik di SMK Negeri Pleret

Rahman Dwi Saputro¹⁾, Didik Hariyanto²⁾

^{1,2)}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾rdsign21@gmail.com, ²⁾didik_hr@staff.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kompetensi belajar siswa aspek kognitif, afektif, dan psikomotor pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model project based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain non-equivalent control group design. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian TITL di SMK Negeri 1 Pleret berjumlah 64 siswa. Analisis data dalam penelitian ini dengan analisis deskriptif dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian kompetensi belajar siswa aspek kognitif ($t_{hitung} = 4,110 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$), afektif ($t_{hitung} = 4,023 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$) dan psikomotor ($t_{hitung} = 2,421 > t_{tabel} = 1,998$ dan $sig = 0,000$) yang mengikuti pembelajaran dengan model project based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Kata kunci : aspek afektif, aspek kognitif, aspek psikomotor, kompetensi, project based learning

Abstract

This research aims to know the difference learning competency of students in cognitive, affective, and psychomotor on achieving competency measurement the tenth grade in the subject electronic components that follow the model of learning with project based learning with students who received conventional learning. This research is a quasi experimental design with non-equivalent control group design. The respondents of this research are 64 students from the tenth grade of Elcetrical Engineering Departement in SMK N 1 Pleret. Analysis of the data used in this research are descriptive analysis and t-test. The results shows that there are differences in the attainment of the cognitive aspects of student learning ($t_{count} = 4.110 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$), affective ($t_{count} = 4.023 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$) and psychomotor ($t_{count} = 2.421 > t_{table} = 1.998$ and $sig = 0.000$), which follows the model of learning with project based learning with students who received conventional learning.

Key words : affective aspect, cognitive aspect, competency, project based learning, psychomotor aspect.

Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan atau SMK didirikan salah satunya dengan tujuan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang trampil dan siap pakai di dunia kerja. Kualitas sumber daya manusia yang baik diperlukan guna mengimbangi perkembangan kemajuan jaman. Kompetensi sumber daya manusia dapat ditingkatkan dan dikembangkan melalui dunia pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan yang berkualitas. Sayangnya, keahlian dan ketrampilan yang diperoleh siswa selama tiga tahun belajar di SMK masih sangat terbatas. Salah satu penyebabnya karena pengalaman guru yang minim. Forum Peduli Pendidikan Pelatihan Menengah Kejuruan Indonesia (2011) secara terang-terangan mengatakan, pengalaman dan pengetahuan guru-guru SMK yang bersentuhan dengan dunia usaha dan industri masih minim, padahal pembelajaran di SMK yang mengutamakan penguasaan kompetensi dan ketrampilan membutuhkan para pendidik yang memahami perkembangan di dunia luar sekolah.

Faktor lain selain pengalaman guru yang minim adalah belum optimalnya peran guru dalam mengajar. Sofyan [9] menjelaskan sebagian guru yang sudah lulus sertifikasi atau sudah memiliki sertifikat sebagai guru profesional, berdasarkan survei, ternyata kinerjanya belum optimal. Belum optimalnya peran guru salah satunya disebabkan oleh belum tepatnya strategi atau pendekatan pembelajaran yang digunakan, sebagai contoh pemilihan strategi pembelajaran yang kurang tepat, penyampaian materi dan penggunaan media yang kurang menarik. Pendekatan yang dilakukan guru di SMK masih banyak yang belum mampu menyesuaikan dengan kebutuhan siswa. Pemilihan strategi dan model pembelajaran yang tepat akan berpengaruh pada proses pembelajaran karena strategi yang disusun merupakan cara untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pendidikan nasional menurut Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas [12] adalah bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan merupakan proses belajar seseorang. Tujuan pembelajaran dalam setiap proses belajar mengajar haruslah jelas, sehingga proses untuk mencapai tujuan pendidikan nasional dapat terlaksana dengan baik. Guna mencapai tujuan pembelajaran, diperlukan pemilihan strategi pembelajaran yang tepat selama proses belajar mengajar.

Abdul [1] strategi pembelajaran merupakan suatu rencana tindakan (rangkaian kegiatan) yang termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya atau kekuatan pembelajaran. Pendidik sebagai subyek yang berpengaruh pada proses pembelajaran dikelas dituntut dapat menciptakan situasi proses pembelajaran yang kondusif dan menarik bagi siswa. Pembelajaran yang demikian memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman dari hasil belajarnya dan membuat pembelajaran lebih menarik. Pembelajaran yang menarik minat siswa adalah pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik menekankan pada proses pembelajaran yang empiris. Empiris maksudnya proses pembelajaran yang menekankan pengalaman. Penekanan tersebut sebagai dasar menentukan strategi pembelajaran yang tepat, meliputi, metode pembelajaran, media

pembelajaran dan sumber belajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai akan meningkatkan minat siswa dan daya serap siswa. Peningkatan tersebut akan berdampak pula pada penekanan aspek empiris yang efektif bagi siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan rujukan untuk digunakan adalah *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses perencanaan dan percobaan. Model tersebut menekankan aspek empiris, membantu siswa mengembangkan pengalamannya yang diperoleh dari penemuan, percobaan, pengamatan yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek sangat memperhatikan proses kerja yang sistematis untuk menghasilkan karya yang nyata dan bermanfaat. Konsep dari pembelajaran berbasis proyek adalah menekankan pada fokus pembelajaran berbasis proyek yang terletak pada prinsip-prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, serta target utamanya adalah untuk menghasilkan produk yang nyata [11].

Pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa karakteristik yang tidak dimiliki model pembelajaran lainnya. Winastwan dan Sunarto [13] menjelaskan karakteristik pembelajaran berbasis proyek meliputi : (1) pengorganisasian masalah/pertanyaan, dimana pembelajaran haruslah mengembangkan pengetahuan atau minat siswa, (2) memiliki hubungan dengan dunia nyata (*real-world connection*), dimana konteks pembelajaran yang bermakna dan otentik, (3) menekankan pada tanggung jawab siswa, dimana para siswa harus mengakses informasi mereka sendiri dan mendesain proses untuk mengakses solusi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, dan (4) *asesmen* (penilaian), dimana produk akhirnya bukan dalam bentuk tes, tetapi berbasis proyek, laporan dan kinerja siswa.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan. Sutirman [11] menyatakan tahapan dalam pelaksanaan proses pembelajaran berbasis proyek meliputi tahap orientasi, tahap desain, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Tahap orientasi adalah tahap menumbuhkan motivasi belajar siswa, memberikan pemahaman kepada siswa tentang tujuan yang akan dicapai, dan menjelaskan kegiatan yang dilakukan. Pada tahap orientasi ini pertanyaan-pertanyaan penuntun disampaikan oleh guru kepada siswa. Kedua, tahap desain, tahap dimana siswa menindaklanjuti pertanyaan-pertanyaan penuntun yang disampaikan oleh guru dengan merancang proyek yang akan dibuat. Pada tahap ini juga disusun jadwal kegiatan untuk melaksanakan proyek tersebut. Ketiga, tahap pelaksanaan adalah merupakan kegiatan inti. Siswa mengerjakan proyek yang telah dirancang sebelumnya, sesuai dengan jadwal yang telah disusun. Keempat, tahap evaluasi merupakan upaya yang dilakukan untuk menilai proses kegiatan dan hasil kerja proyek. Tahap evaluasi berguna sebagai umpan balik bagi guru dalam merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran. Selain bagi guru berguna pula bagi siswa untuk mengetahui efektivitas rencana dan proses kerja proyek yang dilakukan, serta mengukur sejauh mana kualitas produk yang dihasilkan.

Tahapan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek tersebut diharapkan dapat dilaksanakan secara runtut dan sistematis sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lancar. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dalam proses pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan keaktifan siswa sehingga timbul rasa ingin tahu yang tinggi sehingga siswa merasa tertarik mengikuti proses pembelajaran. Siswa menjadi lebih aktif karena diberi kesempatan untuk terlibat dalam proses pembelajaran sehingga ketercapaian kompetensi yang didapat siswa lebih maksimal. Kompetensi yang diperoleh siswa merupakan hasil dari proses pembelajaran. Seorang pendidik atau guru melakukan evaluasi berupa penilaian hasil belajar siswa untuk mengukur sejauh mana kompetensi dapat dicapai menurut tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Proses evaluasi atau penilaian terhadap hasil belajar siswa secara garis besar meliputi tiga aspek kompetensi. Mulyasa [5] menyatakan kompetensi merupakan perpaduan dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Tiga aspek yang dijadikan pertimbangan dalam melakukan evaluasi hasil belajar siswa yakni aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor.

Penilaian hasil belajar pada ranah kognitif digunakan untuk menilai hasil belajar siswa yang berhubungan dengan intelektual siswa. Suharsimi [10] menyebutkan tingkatan ranah kognitif terbagi menjadi enam tingkatan yaitu mengingat kembali, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Penilaian pada umumnya hanya dilakukan secara aspek kognitif saja. Padahal aspek afektif dan aspek psikomotorik sama pentingnya dengan aspek kognitif karena kompetensi mencakup ketiga aspek tersebut. Aspek afektif berhubungan dengan sikap maupun perasaan siswa selama proses pembelajaran. Taksonomi Bloom yang dijelaskan lebih lanjut oleh Martinis [7] menyebutkan bahwa ranah afektif terdiri atas lima tingkatan yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan pembentukan pola hidup. Sedangkan pada aspek psikomotorik berhubungan dengan hasil belajar yang berhubungan dengan ketrampilan. Daryanto [4] menyebutkan ranah psikomotorik menyangkut kemampuan gerakan reflek, gerakan dasar, gerakan persepsi, gerakan berkemampuan fisik, gerakan terampil, gerakan indah dan gerakan kreatif.

Selain model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Arief dkk [2] mengemukakan media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Penggunaan media dapat memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistik dalam penyampaian pesan dari guru ke siswa. Nana dan Ahmad [8] menyatakan bahwa peranan media dalam pembelajaran dapat ditempatkan sebagai: 1) alat untuk memperjelas bahan pengajaran pada saat guru menyampaikan pelajaran; 2) alat untuk mengangkat atau menimbulkan persoalan untuk dikaji lebih lanjut dan dipecahkan oleh para siswa dalam proses belajarnya; dan 3) sumber belajar bagi siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek kognitif pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek afektif pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa aspek psikomotorik pada pencapaian kompetensi pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

Metode

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experiment*. Bentuk desain *quasi experiment* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Penelitian dilakukan pada kelas X TITL B dan X TITL C program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Pleret. Sampel yang diambil berjumlah 64 siswa. Jumlah sampel tersebut terbagi menjadi 2 kelas yaitu 32 kelas kontrol dan 32 kelas eksperimen. Kelas kontrol adalah kelas X TITL C yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen adalah kelas X TITL B yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X TITL B dan TITL C SMK Negeri 1 Pleret mulai tanggal 5 Mei sampai dengan 26 Mei 2014. Teknik pengambilan data menggunakan tes tertulis untuk mengukur aspek kognitif, observasi untuk aspek afektif, dan lembar kerja siswa untuk aspek psikomotor. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji-t untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Penilaian tes tertulis yang digunakan untuk aspek kognitif berupa instrumen soal *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen sebelum diberi *treatment* (perlakuan). Setelah dilaksanakan *treatment*, untuk mengetahui hasil belajar pada ranah kognitif dilakukan tes akhir berupa *posttest*. Tes yang digunakan untuk mengumpulkan data menggunakan soal pilihan ganda menggunakan penilaian dikotomi yaitu bernilai 1 apabila benar dan 0 apabila salah. Kisi-kisi instrumen diambil dari silabus kelas X semester 2 mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Instrumen lembar observasi digunakan untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik siswa selama proses kegiatan belajar mengajar. Penilaian ranah afektif adalah penilaian yang dilakukan untuk menilai sikap siswa selama proses pembelajaran. Penilaian sikap ini merupakan penilaian non tes yang berupa observasi. Penilaian afektif mencakup lima indikator yaitu penerimaan, respon, penilaian, organisasi dan pembentukan karakter. Penilaian menggunakan instrument observasi berupa skala penilaian. Skala yang digunakan pada lembar observasi yaitu skala 1-4.

Penilaian psikomotorik berupa lembar kerja siswa. Penilaian dilakukan terhadap peserta didik untuk mengamati kegiatan pembelajaran selama praktikum. Komponen penilaian mencakup aspek persiapan kerja, sistematika dan cara kerja, hasil kerja, sikap kerja dan waktu pengerjaan. Penilaian tes ini menggunakan lembar pengamatan

observasi yang dibobot penilaiannya pada setiap aspek komponen penilaian. Komponen persiapan kerja memiliki bobot 10%, komponen proses sistematis dan cara kerja memiliki penilaian 40%, komponen sikap kerja memiliki penilaian 15%, komponen hasil memiliki bobot penilaian 25%, dan komponen waktu memiliki bobot 10%. Penilaian Instrumen ini dengan skala 1-4, skor terendah 1 dan tertinggi 4 pada setiap sub komponen.

Validasi isi instrumen tes dan observasi dengan *expert judgment*. Sedangkan validitas konstruk instrumen tes melalui uji coba instrumen selanjutnya data dianalisis untuk dicari validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda. Berdasarkan analisis pada uji validitas diperoleh 30 soal yang diuji cobakan, 25 soal dinyatakan valid dan 5 soal dinyatakan tidak valid, sehingga 5 soal tersebut gugur tidak digunakan untuk *pretes* siswa.

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan teknik belah dua dari *Spearman Brown*. Soal dikatakan reliabel jika hasil perhitungan melebihi 0,7 atau $r_i > 0,7$. Hasil perhitungan diperoleh hasil 0,8816, jadi bisa disimpulkan bahwa soal tes yang digunakan reliabel.

Taraf kesukaran atau indeks kesukaran (*difficulty index*) merupakan tingkat kesukaran butir soal yaitu perbandingan antara jumlah siswa yang dapat menjawab benar dan yang tidak dapat menjawab benar. Hasil uji coba 30 soal diperoleh soal dengan kategori mudah sebanyak 8 soal, soal dengan kategori sedang sebanyak 13 soal, dan sebanyak 9 soal dengan kategori sulit. Pengujian taraf kesukaran ini tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya bertujuan untuk mencari pengkategorian apakah soal masuk dalam kategori mudah, sedang atau sulit.

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil uji coba soal diperoleh soal dengan kategori jelek sebanyak 6 soal, soal dengan kategori cukup sebanyak 14 soal, soal dengan kategori baik sebanyak 8 soal, dan 2 soal dengan kategori jelek sekali. Pengujian daya beda ini tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya bertujuan untuk mencari klasifikasi apakah soal masuk dalam klasifikasi jelek sekali, jelek, cukup, atau baik.

Pengujian hipotesis menggunakan analisis data uji-t dengan teknik *independent sample t-test* dan uji lanjut dengan uji N-Gain untuk mencari efektivitas peningkatan aspek kognitif siswa. Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui efektivitas peningkatan. Hasil dari N-Gain ini dijadikan sebagai perbandingan antara sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan. Kategori Nilai N-Gain Hake (G) yang dikemukakan oleh Edward [3] adalah apabila $G > 0,7$ kategori tinggi, $0,3 < G < 0,7$ kategori sedang, dan $G < 0,3$ kategori rendah.

Sebelum dilakukan uji-t, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji Normalitas dan homogenitas tersebut sebagai uji prasyarat statistik parametrik.

Sebaran nilai yang didapat dari aspek *pretest*, *posttest*, afektif dan psikomotorik dianalisis dan dikategorikan dalam 5 kategori sebaran nilai. Suharsimi [10] membagi 5 kategori tersebut: nilai A rentang nilai 80-100 berkategori baik sekali, nilai B rentang nilai 66-79 berkategori baik, nilai C rentang nilai 56-65 berkategori cukup, nilai D rentang nilai 40-55 berkategori kurang dan nilai E rentang nilai 30-39 berkategori gagal.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data Kompetensi Aspek Kognitif

Data *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen

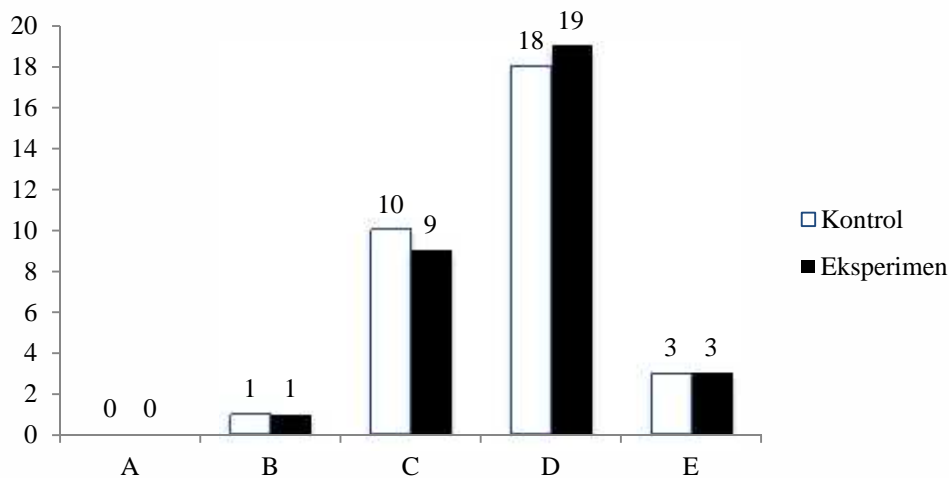
Pretest dilakukan pada awal pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan mengetahui kemampuan awal atau mengetahui pemahaman awal, serta untuk melihat tingkat kesamaan dari kemampuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *pretest* kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 68,00 dan nilai terendah 32,00. Rata-rata (*mean*) sebesar 48,875 dan standar deviasi sebesar 9,0152. Sedangkan hasil *pretest* pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 72,00 dan nilai terendah 32,00. Rata-rata (*mean*) sebesar 49,375 dan standar deviasi sebesar 9,8300. Berdasarkan deskripsi data di atas, menunjukkan bahwa rerata skor kompetensi belajar kognitif kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda jauh, yakni rerata skor kelompok eksperimen adalah 49,375, sedangkan rerata skor kelompok kontrol adalah 48,875.

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa hasil *pretest* kedua kelompok tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Berikut hasil perhitungan *pretest* untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Pretest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Data <i>Pretest</i> | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|---------------------------|---------------|------------------|
| Nilai Terendah | 32,00 | 32,00 |
| Nilai Tertinggi | 68,00 | 72,00 |
| Rata-rata (<i>Mean</i>) | 48,875 | 49,375 |
| Standar Deviasi (SD) | 9,0152 | 9,8300 |

Sebaran distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol terbanyak pada nilai D dengan frekuensi siswa sebanyak 18 siswa dan frekuensi nilai *pretest* terkecil kelas kontrol pada nilai B sebanyak 1 siswa. Sedangkan frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen terbanyak pada nilai D dengan jumlah siswa sebanyak 19 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai B sebanyak 1 siswa.



Gambar 1. Diagram Distribusi *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen

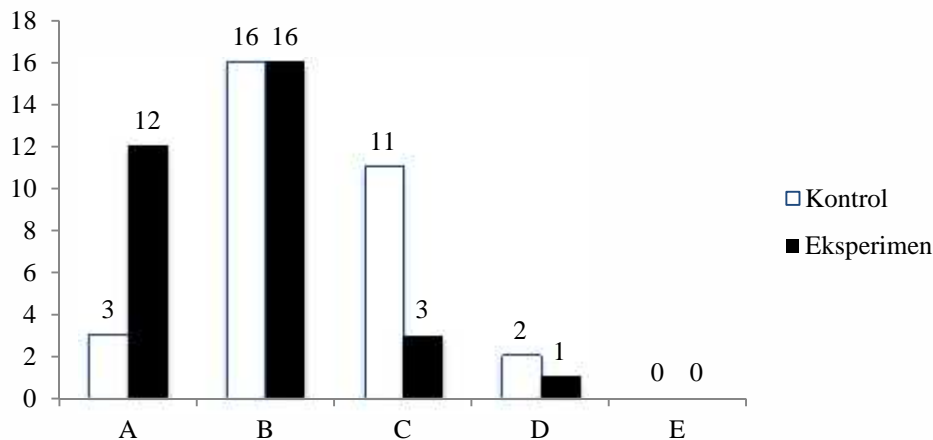
Posttest dilakukan dengan tujuan mengetahui perubahan yang terjadi pada peserta didik setelah menerima materi pelajaran dengan model mengajar menggunakan *project based learning*. Perangkat tes yang dipergunakan sama dengan perangkat tes untuk *pretest*. Hasil *posttest* siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 84,00 dan nilai terendah 48,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 66,875 dan standar deviasi sebesar 8,45386. Sedangkan hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 92,00 dan nilai terendah 52,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 76,375 dan standar deviasi sebesar 9,973352

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor *posttest* kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor *posttest* kelompok kontrol. Rerata skor *posttest* kelompok eksperimen adalah 76,375, sedangkan rerata skor *posttest* kelompok kontrol adalah 66,875. Kenaikan rerata skor kelompok kontrol sebesar 18, sedangkan kenaikan rerata skor kelompok eksperimen sebesar 27. Perhitungan nilai *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

| Data <i>Posttest</i> | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|---------------------------|---------------|------------------|
| Nilai Terendah | 48,00 | 52,00 |
| Nilai Tertinggi | 84,00 | 92,00 |
| Rata-rata (<i>Mean</i>) | 66,875 | 76,375 |
| Standar Deviasi (SD) | 8,45386 | 9,973352 |

Sebaran distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 16 siswa dan frekuensi nilai *posttest* terkecil kelas kontrol pada nilai D sebanyak 2 siswa. Sedangkan frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen terbanyak pada nilai B dengan jumlah siswa sebanyak 16 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai B sebanyak 1 siswa.



Gambar 1. Diagram Distribusi *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Kompetensi Aspek Afektif

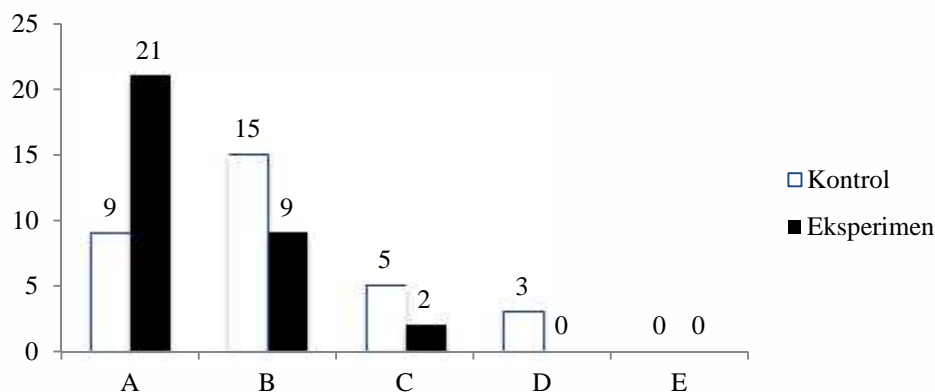
Data kompetensi belajar siswa aspek afektif diperoleh dengan menggunakan lembar observasi penilaian sikap. Lembar observasi tersebut terdiri dari 10 indikator dengan rentang skor 1-4. Hasil kompetensi aspek afektif siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 85,00 nilai terendah 50,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 71,3281 dan standar deviasi sebesar 9,5669. Sedangkan hasil kompetensi aspek afektif siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 95,00 nilai terendah 60,00. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 80,547 dan standar deviasi sebesar 8,7467.

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor afektif kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor afektif kelompok kontrol. Rerata skor afektif kelompok eksperimen adalah 80,547, sedangkan rerata skor afektif kelompok kontrol adalah 71,3281. Perhitungan nilai afektif kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kompetensi Aspek Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen

| Data Afektif | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|---------------------------|---------------|------------------|
| Nilai Terendah | 50,00 | 60,00 |
| Nilai Tertinggi | 85,00 | 95,00 |
| Rata-rata (<i>Mean</i>) | 71,3281 | 80,547 |
| Standar Deviasi (SD) | 9,5669 | 8,7467 |

Sebaran distribusi frekuensi nilai kompetensi afektif siswa kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 15 siswa dan frekuensi nilai kompetensi afektif terkecil kelas kontrol pada nilai D sebanyak 3 siswa. Sedangkan frekuensi nilai kompetensi afektif kelas eksperimen terbanyak pada nilai A dengan jumlah siswa sebanyak 21 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai C sebanyak 2 siswa.



Gambar 2. Diagram Distribusi Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data Kompetensi Aspek Psikomotorik

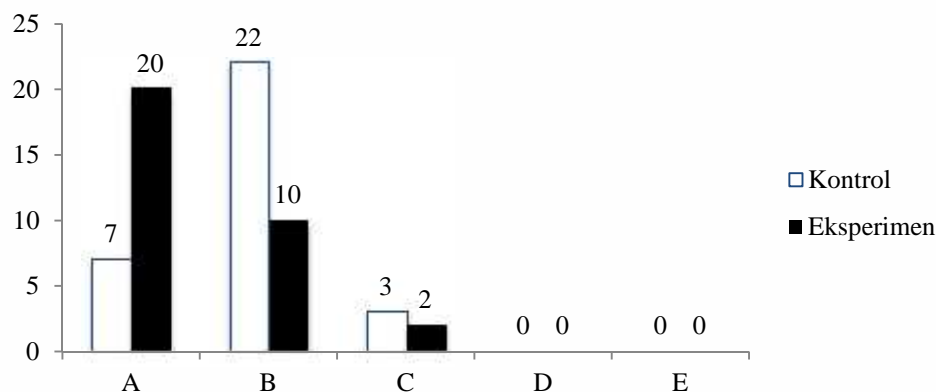
Data hasil belajar siswa aspek psikomotor diperoleh dengan menggunakan lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa tersebut terdiri dari 10 indikator dengan rentang skor 1-4. Lembar kerja siswa tersebut berupa checklist pernyataan dengan rentang skor 1-4. Hasil data psikomotorik siswa kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 90,21 dan nilai terendah 60,10. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 75,3984 dan standar deviasi sebesar 7,30613. Sedangkan hasil psikomotorik siswa pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 90,21 dan nilai terendah 60,10. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 79,9862 dan standar deviasi sebesar 7,8444.

Berdasarkan deskripsi data di atas menunjukkan bahwa rerata skor psikomotorik kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dengan rerata skor psikomotorik kelompok kontrol. Rerata skor psikomotorik kelompok eksperimen adalah 79,9862, sedangkan rerata skor psikomotorik kelompok kontrol adalah 75,3984. Perhitungan nilai psikomotorik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Psikomotorik Kelas Kontrol dan Eksperimen

| Data Psikomotorik | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|---------------------------|---------------|------------------|
| Nilai Terendah | 60,10 | 60,10 |
| Nilai Tertinggi | 90,21 | 90,21 |
| Rata-rata (<i>Mean</i>) | 75,3984 | 79,9862 |
| Standar Deviasi (SD) | 7,30613 | 7,8444 |

Sebaran distribusi frekuensi nilai kompetensi psikomotorik siswa kelas kontrol terbanyak pada nilai B dengan frekuensi siswa sebanyak 22 siswa dan frekuensi nilai kompetensi psikomotorik terkecil kelas kontrol pada nilai C sebanyak 3 siswa. Frekuensi nilai kompetensi psikomotorik kelas eksperimen terbanyak pada nilai A dengan jumlah siswa sebanyak 20 siswa dan frekuensi nilai terkecil pada nilai C sebanyak 2 siswa.



Gambar 3. Diagram Distribusi Psikomotorik Kelas Kontrol dan Eksperimen

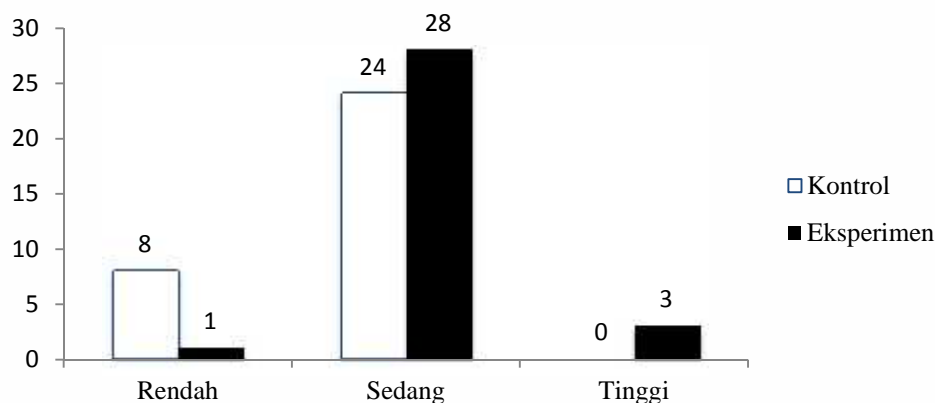
Data Peningkatan Kompetensi Aspek Kognitif

Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan kompetensi aspek kognitif, berdasarkan dari kemampuan awal dan kemampuan akhir kompetensi aspek kognitif siswa, diperoleh data peningkatan kompetensi pada materi Pengukuran Komponen Elektronik sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Peningkatan ini dihitung berdasarkan hasil N-gain. Hasil N-gain kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 0,5, nilai terendah 0,235 dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,359. Sedangkan hasil N-gain pada kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi 0,778, nilai terendah 0,294, dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,554. Hasil data N-gain dari kedua kelas dapat dilihat Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Data Hasil N-gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

| Data N-gain | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|---------------------------|---------------|------------------|
| Nilai Terendah | 0,235 | 0,294 |
| Nilai Tertinggi | 0,5 | 0,778 |
| Rata-rata (<i>Mean</i>) | 0,359 | 0,554 |

Sebaran distribusi hasil nilai N-gain peningkatan kompetensi aspek kognitif yang didapat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas kontrol pada kategori sedang sebanyak 24 siswa dan pada kategori rendah berjumlah 8 siswa. Sedangkan hasil nilai N-gain peningkatan kompetensi aspek kognitif yang didapat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen pada kategori sedang sebanyak 28 siswa, kategori tinggi 3 siswa dan kategori rendah 1 siswa. Perbandingan nilai N-gain kategori rendah, sedang dan tinggi antara kelompok eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Distribusi Hasil N-gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Uji Hipotesis

Analisis data dengan uji-t digunakan untuk membandingkan perbedaan perolehan skor *posttest* kelompok eksperimen terhadap kelompok kontrol. Pada tahap awal dilakukan analisis uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* serta dilanjutkan uji homogenitas data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan uji Lavene dengan bantuan program SPSS 17. Analisis uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai uji prasyarat sebelum melakukan uji hipotesis dalam penelitian statistik parameterik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok yang mempunyai varians homogen.

Data yang dilakukan pengujian normalitas kelas kontrol maupun kelas eksperimen adalah data hasil belajar siswa aspek kognitif (*pretest* dan *posttest*), aspek afektif dan aspek psikomotor. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

| Aspek | Sig. | | Keterangan |
|----------------------------------|-------|------|----------------------|
| <i>Pretest</i> Kelas Kontrol | 0,069 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen | 0,067 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 0,078 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 0,104 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| Afektif Kontrol | 0,166 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| Afektif Eksperimen | 0,173 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| Psikomotorik Kontrol | 0,166 | 0,05 | Berdistribusi Normal |
| Psikomotorik Eksperimen | 0,173 | 0,05 | Berdistribusi Normal |

Berdasarkan data tabel di atas menunjukkan bahwa semua data baik data *pretest*, data *posttest*, serta data afektif dan psikomotorik dari kedua kelompok memperoleh nilai sig. (*p-value*) > 0,05. Dengan demikian, data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data kedua kelompok diperoleh sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

| Aspek | Sig. | | Keterangan |
|-----------------|-------|------|-----------------|
| <i>Pretest</i> | 0,682 | 0,05 | Varians homogen |
| <i>Posttest</i> | 0,549 | 0,05 | Varians homogen |
| Afektif | 0,619 | 0,05 | Varians homogen |
| Psikomotorik | 0,681 | 0,05 | Varians homogen |

Berdasarkan data hasil analisis uji lavene pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig. (*p-value*) data *pretest*, data *posttest*, afektif serta data psikomotorik $> 0,05$, dengan demikian kedua data homogen. Selanjutnya dilakukan analisis uji-t. Berikut ini ditampilkan hasil uji-t variabel hasil belajar dan motivasi belajar dengan teknik *independent sample test*.

Tabel 8. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

| Aspek Kompetensi | T hitung | T tabel | Df (<i>degree of freedom</i>) | Taraf signifikansi | Kesimpulan |
|------------------|----------|---------|---------------------------------|--------------------|------------|
| <i>Posttest</i> | 4,110 | 1,998 | 62 | 0,05 | Signifikan |
| Afektif | 4,023 | 1,998 | 62 | 0,05 | Signifikan |
| Psikomotorik | 2,421 | 1,998 | 62 | 0,05 | Signifikan |

Hasil analisis data uji-t dengan teknik *independent sample t-test*, dapat diketahui adanya perbedaan dari kedua kelompok. Adapun ketentuan pengujian adalah jika harga t-hitung lebih besar dari t-tabel ($t_{hitung} > t_{tabel}$) pada taraf signifikansi 5%, maka H_0 ditolak, yang berarti ada perbedaan yang ditimbulkan akibat adanya perlakuan. Adapun hasil perhitungan uji hipotesis yang pertama yaitu nilai t-hitung pada *posttest* aspek kompetensi kognitif adalah 4,110, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (4,110) $>$ t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek kognitif pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Hasil perhitungan uji hipotesis kedua nilai t-hitung pada aspek kompetensi afektif adalah 4,023, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (4,023) $>$ t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek afektif pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project based learning* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

Hasil perhitungan uji hipotesis ketiga nilai t-hitung pada aspek kompetensi psikomotorik adalah 2,421, sementara harga t-tabel pada derajat bebas (*degree of freedom*) $dk = 62$ dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 1,998. Dengan demikian, t-hitung (2,421) $>$ t tabel (1,998), sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian hasil belajar siswa aspek psikomotorik pengukuran komponen elektronik kelas X yang mengikuti pembelajaran dengan model *project*

based learning dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik

Berdasarkan hasil analisis di atas, menunjukkan bahwa penyampaian materi pengukuran komponen elektronik yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan capaian kompetensi belajar siswa. Melalui model *project based learning*, proses pembelajaran dapat dilaksanakan dengan tahapan yang runtut dan jelas sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara sistematis. Siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran, dengan demikian siswa lebih aktif mengikuti pembelajaran. Pelaksanaan model *project based learning* menuntut siswa lebih aktif dikarenakan dalam proses pembelajaran siswa menentukan apa yang akan dilaksanakan selama proses belajar mengajar. Tahapan model pembelajaran *project based learning* melibatkan siswa untuk merencanakan, mendesain proyek dan melakukan percobaan uji coba proyek yang telah direncanakan. Adanya proses merencanakan dan mendesain proyek tersebut, siswa akan mempersiapkan lebih matang sesuai dengan apa yang akan dilaksanakan dalam proses uji coba proyek yang telah disusun.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek kognitif siswa kelas kontrol 66,875 dan siswa kelas eksperimen 76,375. Hasil kompetensi belajar aspek kognitif tersebut menyatakan bahwa nilai dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek kognitif siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek kognitif diperoleh t-hitung sebesar 4,1103 dengan signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek kognitif kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
2. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek afektif siswa kelas kontrol 71,328 dan siswa kelas eksperimen 80,547. Hasil kompetensi belajar aspek afektif tersebut menyatakan bahwa kompetensi aspek afektif dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek afektif siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek afektif diperoleh t-hitung sebesar 4,023 dengan signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek afektif kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
3. Hasil rata-rata kompetensi belajar aspek psikomotorik siswa kelas kontrol 75,3984 dan siswa kelas eksperimen 79,9862. Hasil kompetensi belajar aspek psikomotorik tersebut menyatakan bahwa kompetensi aspek psikomotorik dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek psikomotorik siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang dinyatakan dengan uji t. Hasil uji t aspek psikomotorik diperoleh t-hitung sebesar 2,421 dengan

signifikansi 0,000, sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi belajar aspek psikomotorik kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran, sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *project based learning* hendaknya diterapkan dalam mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik untuk meningkatkan penguasaan kompetensi pengukuran komponen elektronik. Model pembelajaran berbasis proyek, membutuhkan perhatian khusus dalam hal menentukan materi yang sesuai, pemilihan tugas proyek, supaya dapat optimal dalam proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran. Dengan demikian hasil belajar siswa lebih meningkat.
2. Guru hendaknya memonitoring kegiatan siswa selama proses pembelajaran supaya alur dari model pembelajaran *project based learning* dapat terlaksana secara sistematis. Pelaksanaan pembelajaran hendaknya berpedoman pada RPP yang telah disusun, sehingga tujuan dari proses pembelajaran dapat tercapai

Daftar Pustaka

- [1] Abdul Majid. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- [2] Arief S. Sadiman, R. Rahardjo, Anung Haryono & Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan: Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Press.
- [3] Corcoran, Edward. 2005. *A Statistical Model of Student Knowledge for a Corrected Conceptual Gain*. Tesis. University of Arkansas.
- [4] Daryanto. 2009. *Panduan Proses Pembelajaran Kreatif & Inovatif: Teori & Praktik dalam Pengembangan Profesionalisme bagi Guru*. Jakarta: Av Publisher.
- [5] E. Mulyasa. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [6] Imob Educare Tabloid. 2011. *Antara Pengalaman Guru dan Kesiapan Sarana Pendukung*. Diakses dari <http://www.imobeducare.com/story/antara-pengalaman-guru-dan-kesiapan-sarana-pendukung> pada tanggal 24 Maret 2014, Jam 20.00 WIB.
- [7] Martinis Yamin. 2012. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Refrensi (GP Press Group).
- [8] Nana Sudjana & Ahmad Rivai. 2010. *Media Pengajaran: Penggunaan dan Pembuatannya*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- [9] Sofyan Anif. 2014. *Kinerja Sebagian Besar Guru Sertifikasi Dinilai Belum Optimal*. Diakses dari <http://www.timlo.net/baca/68719537939/kinerja->

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO 2014

Pola Kerasama Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (DPSMK) dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dalam Rangka Peningkatan Akreditasi SMK Program Keahlian Teknologi dan Rekayasa

sebagian-besar-guru-sertifikasi-dinilai-belum-optimal/ pada tanggal 30 Maret 2014, Jam 22.00 WIB.

- [10] Suharsimi Arikunto. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- [11] Sutirman. 2013. *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [12] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 8 Juli 2003. Lembar Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta
- [13] Winastwan Gora & Sunarto. 2010. *Pakematik Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Official Website : elektro.ft.uny.ac.id